

# Esame di Applicazioni Industriali Elettriche

Appello V: 10/09/2020

## Note

Il tempo per l'esecuzione della prova è di 90 minuti. Inserire di seguito la matricola per trovare i coefficienti da usare per determinare i parametri degli esercizi proposti.

Matricola:

$k_6$	$k_5$	$k_4$	$k_3$	$k_2$	$k_1$

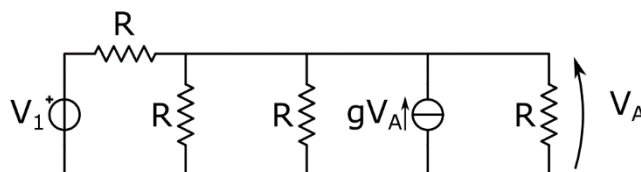
## Esercizio 1

Si determini la tensione  $V_A$  del circuito in figura. Il circuito opera in condizioni stazionarie in continua.

$$V_1 = (10 + k_1) V$$

$$R = (2 + k_1) \cdot 10 \Omega$$

$$g = 1/R$$



## Esercizio 2

Si determini il fattore di potenza del carico RL in figura. Si consideri il circuito operante in **stato stazionario sinusoidale**.

$$v_1(t) = V_0 \cos(\omega t + \vartheta_0)$$

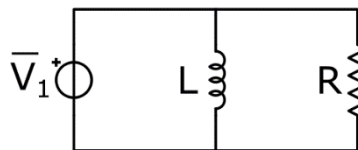
$$V_0 = 325 V$$

$$\omega = 100\pi \text{ rad/s}$$

$$\vartheta_0 = 130^\circ$$

$$R = 10 \Omega$$

$$L = (10 + k_2) \text{ mH}$$



## Esercizio 3

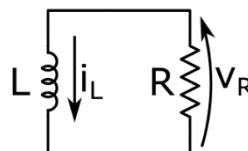
Il circuito in figura è osservato a partire dall'istante  $t = 0$ , per il quale si ha  $i_L(0) = I_0$ . Si determini il valore della **tensione sul resistore  $v_R(t)$  all'istante  $t_a$** .

$$R = 3 \Omega$$

$$L = 1 \text{ mH}$$

$$I_0 = 2 A$$

$$t_a = \frac{(k_3 + 1)L}{5R}$$



# Soluzioni Appello V del 10/09/2020

Alessandro Soldati

10/09/2020

## Esercizio 1

Definendo  $G = g = 1/R$  e scrivendo l'equazione di Kirchhoff all'unico nodo non banale, si ha

$$G(V_1 - V_A) - GV_A - GV_A + GV_A - GV_A = 0 \quad (1)$$

$$GV_1 = 3GV_A \quad (2)$$

$$V_A = V_1/3 \quad (3)$$

## Esercizio 2

Si determina l'impedenza del carico:

$$\mathbf{Z} = R \parallel (j\omega L) = \frac{j\omega LR}{R + j\omega L} = \frac{\omega^2 L^2 R + j\omega LR^2}{R^2 + \omega^2 L^2} = |\mathbf{Z}|e^{j\varphi} \quad (4)$$

e quindi il fattore di potenza è

$$\text{PF} = \cos \varphi = \cos \left[ \frac{\pi}{2} - \arctan \left( \frac{\omega L}{R} \right) \right] = \frac{\omega^2 L^2 R}{R^2 + \omega^2 L^2} \cdot \frac{\sqrt{R^2 + \omega^2 L^2}}{\omega LR} = \frac{\omega L}{\sqrt{R^2 + \omega^2 L^2}} \quad (5)$$

## Esercizio 3

Risolvendo l'equazione differenziale associata al circuito RL autonomo del prim'ordine oggetto dell'esercizio, si ottiene

$$v_R = Ri_R = -Ri_L = -RI_0 \exp(-t/\tau), \quad \tau = L/R \quad (6)$$

Si determina quindi la richiesta, osservando che  $t_a = \tau(k_3 + 1)/5$ ,

$$v_R(t_a) = -RI_0 \exp \left( -\frac{k_3 + 1}{5} \right) \quad (7)$$